1	Într-un vas de sticlă închis se află $N = 60{,}2 \cdot 10^{23}$ molecule de azot molecular ($\mu_{N_2} = 28$ g/mol), la temperatura $t = 77^0$ C şi presiunea $p_1 = 200$ kPa . Determinați: **a**. masa gazului; **b**. densitatea gazului; **c**. numărul de molecule din unitatea de volum aflate în vas; **d**. noua valoare a presiunii gazului dacă, fără a se modifica temperatura, se scot $f = 20\%$ din moleculele din vas.
2	Un balon de sticlă închis cu un dop conține o masă de $m = 58$ g dintr-un gaz considerat ideal cu masa molară $\mu = 29$ g/mol . Presiunea gazului din balon este $p = 10^5 \mathrm{N} \cdot \mathrm{m}^{-2}$. Se adaugă apoi în balon o masă de $\Delta m = 14{,}5$ g din acelaşi gaz. Considerați că dopul este etanş şi că în timpul adăugării masei suplimentare de gaz nu apar scurgeri de gaz din balon. Temperatura balonului şi a gazului din interior rămâne mereu aceeaşi, $T = 300$ K . Determinați: **a.** numărul de moli de gaz din balon înainte de adăugarea masei suplimentare de gaz; **b.** volumul ocupat de gazul din balonul de sticlă; **c.** densitatea gazului din balon, după adăugarea masei suplimentare de gaz; **d.** presiunea gazului din balon, după adăugarea masei suplimentare de gaz.
3	Cunoscând masa molară a carbonului $\mu_C = 12$ kg/kmol şi masa molară a oxigenului $\mu_{O_2} = 32$ kg/kmol , determinați: **a.** numărul de molecule conținute într-o masă $m = 1$ kg de dioxid de carbon (CO_2); **b.** masa unei molecule de CO_2 ; **c.** densitatea dioxidului de carbon în condiții fizice normale (p_0=10^5 Pa; t_0=0^0C); **d.** volumul care revine, în medie, unei molecule de CO_2 în condiții fizice normale considerând că moleculele gazului sunt uniform distribuite.
4	În cilindrul orizontal prevăzut cu piston, ca în figura alăturată, este închisă ermetic o cantitate $\upsilon = 2$ mol de monoxid de carbon ($\mu = 28$ kg/kmol), considerat gaz ideal, la temperatura $t = 7^0$ C . Pistonul, de arie $S = 8{,}31\ \mathrm{dm}^2$, este lăsat liber şi se poate deplasa fără frecare. Presiunea atmosferică are valoarea $p_0 = 10^5$ Pa . Determinați: **a.** lungimea „a" a porțiunii ocupate de gaz în starea inițială; **b.** masa de monoxid de carbon conținută în cilindru; **c.** temperatura T_2 la care trebuie încălzit gazul pentru ca lungimea porțiunii ocupate de gaz să se dubleze; **d.** densitatea gazului aflat la temperatura T_2 .
5	Un cilindru cu piston etanş aşezat orizontal, ca în figura alăturată, conține o masă de gaz ideal $m = 40$ g având masa molară $\mu = 4\ \mathrm{g} \cdot \mathrm{mol}^{-1}$. Cilindrul este în contact termic cu mediul care are temperatura $T = 300$ K , iar pistonul se află în echilibru la presiunea atmosferică normală $p_0 = 10^5$ Pa şi se poate deplasa fără frecare. Determinați: **a.** numărul de molecule de gaz din cilindru; **b.** volumul ocupat de gaz; **c.** volumul ocupat de gazul din cilindru în urma încălzirii la presiune constantă cu $\Delta T = 100$ K ; **d.** variația relativă a densității gazului între starea inițială şi cea finală.
6	Două recipiente pot comunica între ele prin intermediul unui tub prevăzut cu un robinet R. În primul recipient se află o masă $m_1 = 44$ g dioxid de carbon CO_2 , iar în al doilea recipient se află o masă $m_2 = 6$ g de hidrogen cu $\mu_2 = 2$ g/mol . Ambele gaze sunt considerate ideale. Inițial robinetul este închis. Determinați: **a.** numărul de moli de dioxid de carbon ($\mu_C = 12$ g/mol , $\mu_{O_2} = 32$ g/mol) ; **b.** numărul de molecule de CO_2 din unitatea de volum din primul recipient, dacă volumul acestuia este $V = 3\ \ell$; **c.** masa unei molecule de hidrogen; **d.** masa molară a amestecului de gaze obținut în urma deschideri robinetului R.
7	Într-o butelie de volum $V = 48\ \ell$ se găseşte oxigen molecular, considerat gaz ideal, la presiunea $p = 24 \cdot 10^5$ Pa şi temperatura $t_1 = 15^0$ C . Se consumă o fracțiune $f = 40\%$ din masa oxigenului pentru o sudură. Considerând că temperatura în interiorul buteliei după efectuarea sudurii rămâne t_1 , determinați: **a**. numărul inițial de moli de oxigen din butelie; **b**. masa oxigenului consumat ($\mu = 32$ kg/kmol); **c.** presiunea din butelie după efectuarea sudurii; **d.** densitatea oxigenului din butelie după efectuarea sudurii.

8	Un amestec format din 3,2 kg de He ($\mu_{He} = 4$ g/mol) şi 4 kg de Ne ($\mu_{Ne} = 20$ g/mol) se află într-un vas de volum $V_1 = 3600\ \ell$. Amestecul se află în echilibru termodinamic şi poate fi considerat gaz ideal. **a.** Determinați numărul total de molecule de gaz din amestec. **b.** Calculați raportul dintre masa unei molecule de neon şi masa unei molecule de heliu. **c.** Determinați densitatea amestecului. **d.** Vasul este pus în legătură print-un tub de volum neglijabil cu un alt vas, inițial vidat, de volum $V_2 = 6400\ \ell$. Calculați presiunea care se stabileşte în cele două vase dacă gazul este adus la temperatura de 27°C;
9	Un vas cilindric orizontal, închis la ambele capete, cu lungimea $L = 1$ m şi secțiune transversală $S = 100\ \text{cm}^2$, este împărțit, printr-un piston etanş termoizolant, de grosime neglijabilă, inițial blocat, în două incinte ale căror volume se află în raportul $1:4$. În incinta de volum mai mic se găseşte H_2 ($\mu_{H2} = 2\cdot10^{-3}$ kg/mol), aflat inițial la presiunea $p_1 = 2\cdot10^5\ \text{N/m}^2$ şi temperatura $T_1 = 400$ K , iar în cealaltă O_2 ($\mu_{O2} = 32\cdot10^{\ 3}$ kg/mol), la $p_2 = 10^5\ \text{N/m}^2$ şi $T_2 = 300$ K . Hidrogenul şi oxigenul din cele două incinte sunt considerate gaze ideale. **a.** Determinați masa unui atom de hidrogen. **b.** Aflați raportul maselor de gaz din cele două incinte. **c.** Calculați densitatea oxigenului. **d.** Se deblochează pistonul, după care hidrogenul este încălzit până când, în final, temperatura acestuia devine $T_3 = 500$ K . Considerând că temperatura finală a oxigenului rămâne T_2 , calculați distanța pe care s-a deplasat pistonul.
10	O cantitate de oxigen, considerat gaz ideal, ocupă volumul $V = 8{,}31\ \text{m}^3$ la presiunea $p = 10^5$ Pa şi temperatura $t = 47°\text{C}$. Masa molară a oxigenului este $\mu = 32\cdot10^{-3}\ \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$. Determinați: **a.** masa unei molecule de oxigen; **b.** densitatea oxigenului; **c.** numărul de molecule de oxigen; **d.** presiunea oxigenului în urma unei încălziri la volum constant până la temperatura $T' = 480$ K ;
11	Într-un vas de sticlă închis se află, la presiunea $p_1 = 1{,}5\cdot10^5$ Pa şi temperatura $t = 7^0\text{C}$, o cantitate de azot molecular ($\mu_{N_2} = 28$ g/mol). Se scoate o masă $\Delta m = 2$ g de azot din vas. Presiunea azotului rămas în vas este $p_2 = 1{,}2\cdot10^5$ Pa , iar temperatura lui este egală cu cea din starea inițială. Determinați: **a**. densitatea gazului în starea inițială; **b**. numărul de molecule de azot care au fost scoase din vas; **c**. masa azotului rămas în vas; **d**. volumul vasului.
12	Două baloane identice de sticlă conțin mase egale $m = 5{,}8$ g din acelaşi gaz ideal cu masa molară $\mu = 29$ g/mol . Inițial, gazul din baloane se află la aceeaşi temperatură $T = 300$ K şi la aceeaşi presiune $p = 10^5\ \text{N}\cdot\text{m}^{-2}$. Apoi, temperatura absolută a gazului dintr-un balon este mărită de $n = 2$ ori (prin punerea în contact termic cu un termostat cald aflat la temperatura $n\cdot T$), iar a celuilalt este scăzută de $n = 2$ ori (prin punerea în contact termic cu un termostat rece aflat la temperatura T/n). Baloanele sunt menținute în contact cu termostatele şi sunt puse în comunicare printr-un tub de volum neglijabil. Determinați: **a.** numărul de moli de gaz din fiecare balon, înainte de punerea lor în comunicare; **b.** volumul interior al unui balon de sticlă; **c.** numărul de moli de gaz din balonul răcit, ca urmare a punerii în comunicare a celor două baloane; **d.** valoarea comună a presiunii în cele două baloane după ce au fost puse în comunicare.
13	Într-un vas închis de volum V = 0,06 m^3 se află un amestec format din $N_1 = 4\cdot10^{23}$ molecule de oxigen cu masa molară $\mu_1 = 32$ g/mol şi $N_2 = 12\cdot10^{23}$ molecule de azot cu masa molară $\mu_2 = 28$ g/mol . Amestecul se află în echilibru termodinamic şi poate fi considerat gaz ideal. Determinați: **a.** numărul total de moli de gaz din vas; **b.** masa unei molecule de oxigen; **c.** densitatea amestecului; **d.** masa molară a amestecului.
14	O cantitate dată de gaz ideal ocupă un volum $V_1 = 0{,}3\ \text{m}^3$ la presiunea $p_1 = 30$ kPa şi temperatura $t_1 = 27^0C$. Gazul efectuează o transformare care verifică ecuația $p = aV$, cu *a*=constant. Volumul final este de $n = 2$ ori mai mare decât cel inițial. Determinați: **a.** cantitatea de substanță. **b.** presiunea gazului în starea 2. **c.** temperatura gazului în starea finală. **d.** valoarea raportului dintre densitatea gazului în starea inițială şi densitatea gazului în starea finală.